

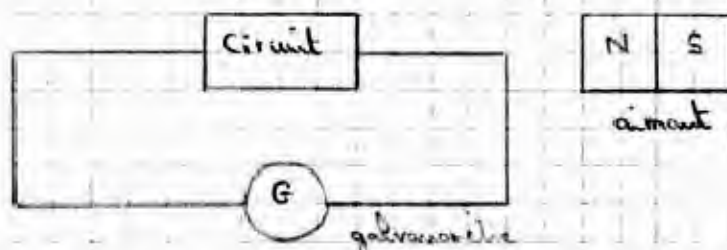
# Les phénomènes d'induction électromagnétique

Jusqu'à maintenant nous nous sommes intéressés essentiellement à la création d'un champ magnétique à partir d'un courant permanent. Ceci fut motivé par l'expérience Oersted. à la même époque le physicien anglais Faraday était préoccupé par la question inverse : puisque ces 2 phénomènes sont liés, comment produire un courant à partir d'un champ magnétique ?

Il fit un certain nombre d'expériences à partir desquelles le courant obtenu était transitoire.

## I - Loi de Faraday :

### 1 - Expérience de Faraday :



Prenons un circuit conducteur, sans générateur (on a des charges mais pas de source) relié à un galvanomètre. ce circuit est placé à côté d'un aimant. Expérimentalement on constate que :

- si le circuit et l'aimant sont au repos (pas de déplacement) l'éiguille du galvanomètre n'est pas déviée.
- si on déplace le circuit ou l'aimant, l'éiguille dévie dans un sens
- si on déplace le circuit ou l'aimant au sens inverse, l'éiguille dévie dans le sens contraire.

si on a à la place de l'aimant un circuit alimenté on constate le même phénomène.

- On remarque aussi que la déviation augmente avec la rapidité du mouvement.

### 2 - Interprétation de l'expérience :



Le circuit est placé dans  $\vec{B}$  et la déviation du galvanomètre indique le passage d'un courant dans le circuit (C) (courant induit). Ce courant ne passe dans (C) que lorsqu'il y a mouvement de (C) ou de l'aimant. Le sens de ce courant dépend du sens du mouvement. Pendant le mouvement il y a variation du flux de  $\vec{B}$ , à travers (C), qui est ~~est~~ lié à la présence du courant induit et par conséquent la présence d'une force électromotrice  $\epsilon$ . Dans la variation de la position de l'aimant du circuit provoque la présence d'une force électromotrice d'induction  $\epsilon$ .

Résumé. Dans le cas de deux circuits, on appelle induit le circuit où apparaît le courant. Il est équivalent à un générateur de force électromotrice d'induction. On appelle ~~un~~ inducteur le circuit qui produit le champ  $\vec{B}$ .

--- Loi de Faraday ---

a - Énoncé : tout circuit fermé qui a subi une variation du flux d'induction magnétique  $d\Phi$  pendant un temps  $dt$  est le siège d'une force électromotrice d'induction  $\epsilon = - \frac{d\Phi}{dt}$

b - Généralité de la loi de Faraday :

Le flux du champ magnétique est :  $d\Phi = \vec{B} \cdot d\vec{s} = B ds \cos \theta$

Toute variation de  $ds$  ou de  $\theta$  ou de  $\vec{B}$  entraînant une variation de  $d\Phi$  est donc de la force électromotrice induite  $\epsilon$ . en effet :

- Lorsque l'induit est mobile et l'inducteur est fixe alors : la variation de  $ds$  ou de  $\theta$  par la suite de  $d\Phi$  et de  $\epsilon$ .

- Dans le cas d'un déplacement de l'inducteur en gardant l'induit fixe alors : la variation de  $\vec{B}$  dans l'espace, par conséquent celle de  $d\Phi$  et de  $\epsilon$

Dans le cas où l'inducteur et l'induit sont fixes mais  $B$  est variable dans le temps alors  $d\Phi$  et  $\epsilon$  varient aussi.

D'une façon générale lorsqu'un circuit (C) est animé d'un mouvement quelconque ou si l'induction dans laquelle il se trouve est variable (dans l'espace ou dans le temps), il y aura apparition d'une force électromotrice induite  $\epsilon = - \frac{d\Phi}{dt}$



## II - Loi de Lenz :

Lorsque le phénomène de création de la force électromotrice induite, il est exprimé par la loi de Faraday d'une façon quantitative, la loi de Lenz permet de décrire le même phénomène mais d'une façon qualitative.

soit  $\Phi_e$  le flux extérieure qui traverse un circuit (C) placé dans un champ  $\vec{B}$ . si  $\Phi_e$  varie, on a création d'une force électromotrice induite  $e = - \frac{d\Phi_e}{dt}$  donc d'un courant induit  $I$  qui va circuler dans (C). le courant  $I$  va créer un champ d'induction propre  $\vec{B}_p$  et donc un flux propre  $\Phi_p$ . le flux totale qui traverse (C) est à chaque instant  $\Phi = \Phi_e + \Phi_p$ .





ETUSUP.com

Programmmation  
**Cours**  
Electricité  
Physique  
Résumés  
Analyse  
Informatique  
Optique  
Chimie  
Algèbre  
Corrigés  
Diapo  
Livres  
**Exercices**  
Contrôles Continus  
Langues  
MTU  
Thermodynamique  
Multimedia  
**Divers**  
Economie  
Travaux Dirigés  
Chimie Organique  
Mathématiques  
Mécanique  
Travaux Pratiques  
Droit

et encore plus..